

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-097149

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
F26B 3/04

(21)Application number : 05-202062

(71)Applicant : MOTOROLA INC

(22)Date of filing : 23.07.1993

(72)Inventor : FRANKA JOHN G
DEPINTO GARY A
FISHER ROSS A
MORGAN HARRY S

(30)Priority

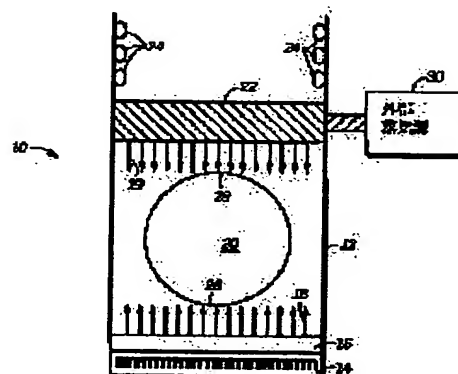
Priority number : 92 920074 Priority date : 27.07.1992 Priority country : US

(54) VAPOR DRYING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To dry up a semiconductor substrate uniformly taking advantage of a multi-directional flow of isopropyl alcohol.

CONSTITUTION: Isopropyl alcohol 19 generated from an outer vapor source 30 is ejected against at a spot located near the upper part 28 of a semiconductor substrate 20 in a vapor drying system, and isopropyl alcohol vapor 18 generated inside the vapor drying system is directed toward the lower part 26 of the semiconductor substrate 20. Therefore, both the upper part 28 and lower part 26 of the semiconductor substrate 20 are dried out nearly at the same time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平6-97149

(43) 公開日 平成6年(1994)4月8日

(51) Int. Cl. ⁵ 識別記号 F I
 H01L 21/304 361 V 8831-4M
 F26B 3/04 9140-3L

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平5-202062
 (22) 出願日 平成5年(1993)7月23日
 (31) 優先権主張番号 920074
 (32) 優先日 1992年7月27日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009597
 モトローラ・インコーポレイテッド
 MOTOROLA INCORPORATED
 アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
 (72) 発明者 ジョン・ジー・フランカ
 アメリカ合衆国テキサス州オースチン、ウ
 エスト・スロープ・ドライブ5906
 (72) 発明者 ゲーリー・エー・デビント
 アメリカ合衆国テキサス州オースチン、ヘ
 ンリー・キニー・ロウ8003
 (74) 代理人 弁理士 本城 雅則 (外1名)

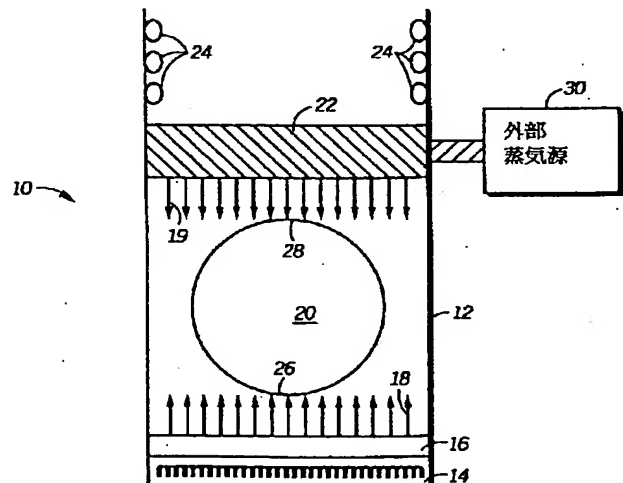
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気乾燥法

(57) 【要約】

【目的】 イソプロピルアルコール蒸気の多方向の流れを利用して、半導体基板を均等に乾燥する。

【構成】 本発明の一実施例では、外部蒸気源30で発生したイソプロピル・アルコール19を、蒸気乾燥システムの半導体基板20の上部28付近の位置に噴射する一方、システム内部で発生したイソプロピルアルコール蒸気18を半導体基板20の下部26に向かわせる。したがって、半導体基板20の上部28および下部26の両方がほぼ同時に乾燥する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 底面を有するタンク（12，42）を装備する段階；上部（28，58），下部（26，56）および主要表面を有しており、表面に液体が存在する物体（20，50）を設ける段階；物体（20，50）の主要表面がタンク（12，42）の底部表面に対しほぼ直角を成すように、物体（20，50）をタンク（12，42）内に配置する段階；物体（20，50）の下部（26，56）および上部（28，58）がほぼ同時に蒸気（19，18，48）に曝されるように、物体（20，50）を乾燥媒体の多方向蒸気（19，18，48）流に曝す段階；および物体（20，50）の上部（28，58）および下部（26，56）に蒸気（19，18，48）を凝結させて、物体から液体を除去する段階；によって構成されることを特徴とする蒸気乾燥法。

【請求項 2】 物体（20，50）を乾燥媒体の多方向蒸気（19，18，48）流に曝す段階がさらに、乾燥媒体の蒸気をタンクに噴射することを特徴とする請求項 1 記載の蒸気乾燥法。

【請求項 3】 底面を有するタンク（12）を装備する段階；上部（28）および下部（26）を有しており、表面に液体が存在する半導体基板（20）を設ける段階；半導体基板（20）をタンク（12）内に配置する段階；外部で発生したイソプロピルアルコール蒸気（19）をタンク（12）内に噴射する段階；および半導体基板（20）に蒸気（19）を凝結させて、半導体基板から液体を除去する段階；によって構成されることを特徴とする蒸気乾燥法。

【請求項 4】 底面を有するタンク（42）を装備する段階；上部（58），下部（56）および主要表面を有しており、表面に液体が存在する半導体基板（50）を設ける段階；半導体基板（50）の主要表面がタンク（42）の底面にほぼ直角を成すように、半導体基板（50）をタンク（12）内に配置する段階；タンクの底面付近でイソプロピルアルコール蒸気（48）を発生する段階；半導体基板（50）の下部（56）および上部（58）がほぼ同時にイソプロピルアルコール蒸気（48）に暴露されるように、半導体基板（50）の周囲に均等にイソプロピルアルコール蒸気を運ぶ段階；および半導体基板（50）の上部（58）および下部（56）にイソプロピルアルコール蒸気（48）を凝結させて、半導体基板から液体を除去する段階；によって構成されることを特徴とする蒸気乾燥法。

【請求項 5】 イソプロピルアルコール蒸気（48）を運ぶ段階がさらに、多孔挿入体（52）を利用してイソプロピルアルコール蒸気（48）を半導体基板（50）の周囲に均等に運ぶことを特徴とする請求項 4 記載の蒸気乾燥法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般に蒸気乾燥に関し、さらに詳しくは、半導体基板の蒸気乾燥に関する。

【0002】

【従来の技術】イソプロピル・アルコール（IPA）による半導体基板の蒸気乾燥は、半導体産業で広く使用されている。典型的な IPA 蒸気乾燥機では、脱イオン水で濡れた半導体基板が、雲状の IPA 蒸気が含まれる石英タンクに導入される。基板は一般的に、前面と裏面が向き合う状態で垂直に配向される。石英タンクの底に取り付けられた抵抗加熱器を用いて液化 IPA のリザーバを加熱し、こうして IPA の蒸気雲を発生させる。高温の IPA 蒸気が低温の半導体基板と接触すると、IPA は基板に凝結し、脱イオン水との共沸混合物(azeotropic mixture)を形成する。この共沸混合物は表面張力が低いので基板から流れ落ちることができ、こうして脱イオン水は半導体基板から除去される。残念ながら、半導体基板はこの処理法によって常に適切に乾燥されるわけではない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】濡れた半導体基板を石英タンクに導入すると、IPA 蒸気雲が凝縮によって崩壊あるいは再平衡化する。当然、IPA 蒸気雲はまず、抵抗熱源に最も近い石英タンクの底部で回復する。したがって、乾燥工程に不可欠である共沸混合物はまず、半導体基板のタンク底部付近に位置する部分に形成される。共沸混合物は、回復した IPA 蒸気と連動して、基板上を上昇していく。したがって、半導体基板は底部から上部へと乾燥していく。しかし、回復した IPA 蒸気雲は、半導体基板の上部の脱イオン水とは必ずしも接触せず、したがって脱イオン水が蒸発する前に共沸混合物は形成されず、半導体基板の上部に水スポットが形成される。これらの水スポットは、半導体デバイスの歩留りおよび信頼性に悪影響を及ぼす。また、この問題は、どんどん大きくなる半導体基板のサイズによって、いっそう深刻化している。したがって、半導体基板を、その大きさに関係なく、均等かつ再現可能に乾燥する IPA 蒸気乾燥プロセスの必要性が存在する。

【0004】

【課題を解決するための手段】既存の蒸気乾燥プロセスにおける上述の問題は、本発明によって克服される。本発明の一実施例では、物体をタンク内に置くことによって、その物体を蒸気乾燥する。物体は上部と下部とを有する。物体は乾燥媒体の蒸気に曝される。乾燥媒体の蒸気は、物体の上部および下部の両方に向けて送られる。乾燥媒体の蒸気は、物体上で凝結し、物体の底部から滴下し、物体に存在した別の液体を運び去る。

【0005】本発明のこれらおよびその他の特徴および利点は、添付の図面に関連して述べる以下の詳細な説明から、いっそう明瞭に理解されるであろう。図は必ずし

も縮尺で描かれたものではないこと、および具体的には示さないが本発明の他の実施例があり得ることを、重要な点として指摘しておく。

【 0 0 0 6 】

【実施例】図 1 に示すのは、石英タンク 1 2、抵抗加熱器 1 4、液化乾燥媒体 1 6、乾燥媒体蒸気 1 8、1 9、半導体基板 2 0、蒸気マニホールド 2 2、冷却コイル 2 4、および外部蒸気源 3 0 から成る蒸気乾燥システムの一部 1 0 である。液化乾燥媒体 1 6 は超純イソプロピル・アルコールが好ましい。本発明の第 1 実施例による蒸気乾燥プロセスは、次のような段階を含む。液体で濡れた半導体基板 2 0 が、石英タンク 1 2 内に垂直に配置される。石英タンク 1 2 の底部表面にある液化乾燥媒体 1 6 が、抵抗加熱器 1 4 によって加熱されて沸騰し、乾燥媒体蒸気 1 8 を発生する。この蒸気は、半導体基板 2 0 の下部 2 6 に向けられる。さらに、外部蒸気源 3 0 から発生した乾燥媒体蒸気 1 9 は、マニホールド 2 2 へ噴射され、半導体基板 2 0 の上部 2 8 へ向けられる。乾燥媒体蒸気 1 8、1 9 は、半導体基板 2 0 上に凝結し、半導体基板 2 0 に最初から存在した液体と共に共沸混合物を形成する。共沸混合物は、半導体基板 2 0 の下部 2 6 から滴下し、配水管へ運ばれ、こうして半導体基板 2 0 に最初から存在した液体は除去される。乾燥媒体蒸気 1 8、1 9 が半導体基板 2 0 に凝結しなくなると、半導体基板 2 0 は蒸気乾燥システムから取り出される。

【 0 0 0 7 】図 2 に示すのは、石英タンク 4 2、抵抗加熱器 4 4、液化乾燥媒体 4 6、乾燥媒体蒸気 4 8、半導体基板 5 0、冷却コイル 5 4、および多孔石英挿入体 5 2 から成る蒸気乾燥システムの一部 4 0 である。液化乾燥媒体 4 6 は超純イソプロピル・アルコールが好ましい。本発明の第 2 実施例による蒸気乾燥プロセスは、次のような段階を含む。液体で濡れた半導体基板 5 0 が、石英タンク 4 2 内の多孔石英挿入体 5 2 内に垂直に配置される。石英タンク 4 2 の底部表面にある液化乾燥媒体 4 6 が、抵抗加熱器 4 4 によって加熱されて沸騰し、乾燥媒体蒸気 4 8 を発生する。乾燥媒体蒸気 4 8 は多孔石英挿入体 5 2 によって導かれ、図 2 に示すように半導体基板 5 0 の下部 5 6 および上部 5 8 の両方に向かって送られる。多孔石英挿入体 5 2 の下部は孔が明いていないので、乾燥媒体蒸気 4 8 は上昇移動させられ、半導体基板 5 0 の周囲に運ばれる。乾燥媒体蒸気 4 8 は、半導体基板 5 0 上に凝結し、半導体基板 5 0 に最初から存在した液体と共に共沸混合物を形成する。共沸混合物は、半導体基板 5 0 の下部 5 6 から滴下し、配水管へ運ばれ、こうして半導体基板 5 0 に最初から存在した液体は除去される。乾燥媒体蒸気 4 8 が半導体基板 5 0 に凝結しなくなると、半導体基板 5 0 は蒸気乾燥システムから取り出される。上記の説明およびここに上げた実施例は、本

発明に伴う利点の多くを実証する。1 つの利点は、乾燥媒体の蒸気が半導体基板の上部および下部の両方にほぼ同時に接触することである。したがって、蒸気の凝結およびそれによる共沸混合物の形成が、半導体基板の上部および下部の両方で基本的に同時に急速に起こる。これにより半導体基板全体が急速に共沸混合物で覆われるが、これは乾燥プロセスに不可欠の条件であり、こうして半導体基板が均等に乾燥する。さらに、この多方向乾燥プロセスは大きい半導体基板を乾燥することができるだけでなく、これらを乾燥するのに要する時間を最小にする。

【 0 0 0 8 】こうして、本発明によって、先に示した要求および利点を完全に満たす蒸気乾燥法が提供されることが明らかである。本発明を特定の実施例に関連して説明および図示したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。当業者は、本発明の精神から逸脱することなく、変化例や変更例を実施できることを理解されるであろう。例えば、外部で生成した蒸気を、半導体基板の周囲の複数の位置、例えば半導体基板の上部および下部付近に、あるいは石英タンクの壁に沿って、噴射することもできよう。好適材料を提示したが、種々の材料が本発明の様々な要素に適していることが考えられる。例えば、IPA 以外の乾燥媒体を使用することができ、また半導体基板以外の物体を乾燥することができる。したがって、本発明は、請求の範囲に記載する全ての変化例および変更例を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

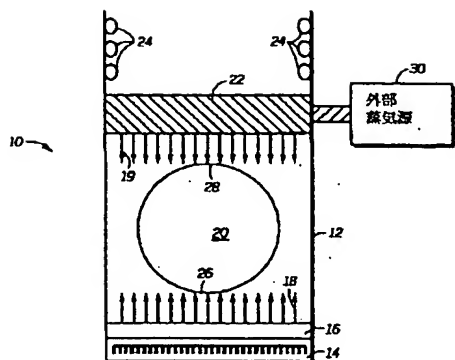
【図 1】本発明の一実施例に従ってプロセスを実現するのに適した蒸気乾燥システムの断面図である。

【図 2】本発明の別の実施例に従ってプロセスを実現するのに適した蒸気乾燥システムの断面図である。

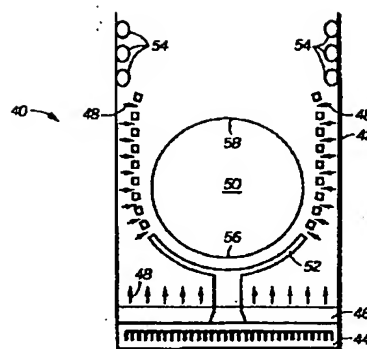
【符号の説明】

| | |
|----------|----------|
| 1 2 | 石英タンク |
| 1 4 | 抵抗加熱器 |
| 1 6 | 液化乾燥媒体 |
| 1 8, 1 9 | 乾燥媒体蒸気 |
| 2 0 | 半導体基板 |
| 2 2 | 蒸気マニホールド |
| 2 4 | 冷却コイル |
| 3 0 | 外部蒸気源 |
| 4 2 | 石英タンク |
| 4 4 | 抵抗加熱器 |
| 4 6 | 液化乾燥媒体 |
| 4 8 | 乾燥媒体蒸気 |
| 5 0 | 半導体基板 |
| 5 2 | 多孔石英挿入体 |
| 5 4 | 冷却コイル |

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ロス・エー・フィッシャー
 アメリカ合衆国テキサス州オースチン、ブ
 ロード・ミード13007

(72)発明者 ハリー・エス・モーガン
 アメリカ合衆国テキサス州オースチン、ボ
 ウマン・アベニュー2003

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.